

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 09 月 12 日
Application Date

申請案號：091120919
Application No.

申請人：華邦電子股份有限公司
Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 6 月 18 日
Issue Date

發文字號：09220601100
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	使用矩陣之終端點偵測法
	英 文	A method for detecting the end point of plasma etching process by suing matrix
二、 發明人 (共1人)	姓 名 (中文)	1. 李世琛
	姓 名 (英文)	1. Yeh Jun-Lin
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (中 文)	1. 台北市士林區福志里15鄰志成街22巷1弄3號2樓
	住居所 (英 文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 華邦電子股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Winbond Electronics Corp.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區研新三路四號 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 焦佑鈞
	代表人 (英文)	1. Arthur, Y. C. Chiao



四、中文發明摘要 (發明名稱：使用矩陣之終端點偵測法)

一種使用矩陣以判斷電漿蝕刻製程中的終端點偵測法，主要是在蝕刻製程開始時量測一起始矩陣，其包含至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度或是其他的電漿參數。然後，在蝕刻製程中量測一蝕刻矩陣，其包含前述之至少兩種以上電漿種類在相對應之不同的波長之發光強度或是其他的電漿參數。利用這兩個矩陣以計算出一終端點矩陣，並將其與一參考終端矩陣比較後以決定是否達到蝕刻終點。

陸、英文發明摘要 (發明名稱：A method for detecting the end point of plasma etching process by using matrix)

A method for detecting the end point of plasma etching process by using matrix comprises a step of detecting a beginning matrix including emitting intensities and/or other plasma parameters of at least two different plasma species during beginning etching process. Then, a step of detecting an etching matrix is performed in which the etching matrix includes emitting intensities



四、中文發明摘要 (發明名稱：使用矩陣之終端點偵測法)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：A method for detecting the end point of plasma etching process by using matrix)

and/or other plasma parameters of the at least two different plasma species at the etching reaction. An end point matrix is then computed by using the beginning as well as etching matrices and compared to a reference end point matrix to decide whether the end point is reached.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。



五、發明說明 (1)

5-1發明領域：

本發明係有關於一種終端點偵測法，特別是有關於一種使用矩陣之終端點偵測法。

5-2發明背景：

一般而言，在半導體製程中，反應式離子蝕刻 (RIE; Reactive Ion Etch) 製程是用來蝕刻在矽晶圓上的微細圖案。反應式離子蝕刻包含了將一個有光阻圖案的晶圓放在一個具有電漿的反應室。電漿包括了蝕刻氣體 (etchant gas)，其可以在一射頻 (RF; Radio Frequency) 場中垂直地分解使得在蝕刻電漿中所包含的反應離子可以從晶圓表面加速離去。被加速離去的反應離子包括晶圓表面上未被光阻圖案遮住的材料。因此，產生的揮發性的蝕刻產物。在這樣的蝕刻過程中，可以移除一層或是多層的材料或是薄膜。舉例來說，被移除的材料可以包括了氧化矽，多晶矽，氮化矽，或是金屬鋁。

當一個未被光阻圖案遮住的薄膜被蝕刻後，揮發性的蝕刻產物會合併到電漿中。當反應式離子蝕刻製程到達終端點的時候，蝕刻氣體會因而減少而揮發性的蝕刻產物會增加。而在電漿中這些增加或是減少的量可以回溯以決定反應式離子蝕刻製程是否到達終端點。在美國專利 4,246,



五、發明說明 (2)

060或是 4,263,089中的第一圖介紹了一種終端點偵測法的裝置，其中利用了一個光電池將接收到電漿的發光強度轉換成電流或是電位，然後利用電流的強度或是電位的高低來判斷電漿的發光強度以決定電漿蝕刻製程中的每個過程。

在半導體製程的進展中，相繼的提出許多改良的終端點偵測法。例如，在美國專利 5,690,784中，主要是在使用電漿來蝕刻一塗佈的底材時，同時在一具有相同塗佈之監控底材上，利用一光束通過該監控底材。在蝕刻的過程中該光束的強度會產生變化。將光束的強度與一個預定的值或是一參考值來決定該塗佈的底材是否到達蝕刻終點。另外，在美國專利 5,160,576中，主要是將電漿放電產生的光源經由一種有皺摺的濾鏡反射，可以降低雜訊而較容易偵測是否到達終端點。還有其他改良的終端點偵測法的方法，如美國專利 5,288,367，美國專利 4,936,967，美國專利 4,345,968，美國專利 4,687,539，及美國專利 5,837,094等，上述之專利在此謹作為參考。

而在電漿蝕刻反應中的終端點偵測法，製程的穩定是很重要的。通常，會有一種簡單的演算法以決定是否到達一終端點。這包含了延遲時間，以越過 (bypass) 在射頻電源打開時開始的時候不需要的電漿所產生之不穩定的期間。然後，在穩定的期間，終端點訊號是由時間平均。最



五、發明說明 (3)

後，使用平均的訊號來比較目前的訊號水平以決定何時結束製程。在此，可以偵測到從有興趣的電漿種類

(species) 之單一波長的發射。曾經有許多的技巧用來得到更佳的終端點偵測效果，主要是在數學上面的增強以改善平均的訊號。例如美國專利 5,565,114，是先計算電漿發光頻譜之強度的總和平均值，然後計算總和平均值的差或是比值以決定蝕刻是否達到終端點。然而，這種技巧只有在製程是穩定的或是在一些不穩定的狀態下具有一些容許度下才可以實施。

比較複雜的方法包括同時偵測兩種發射波長。這樣的方法特別是在電漿中偵測較弱的發射是有用的。通常兩個不同波長強度之間的比例是用來測試是否達到終端點。然而，由於電漿不穩定的天性，圍繞在蝕刻機台的敏感的電子儀器，以及持續的改變的反應室狀況，所有從任何來源產生的各種種類的雜訊，很容易的被終端點偵測系統挑出。因此，如果只有使用前述的簡單的演算法，由於突然的射頻電源激增或是一塊聚合物被當作是終端點訊號，不可避免的電腦系統會誤判強度的改變。其他的干擾來自於不適當的接地，反應室組件鬆散的接觸，老化以及遮蔽電子元件的不足，反應室/晶圓污染，或是在電漿中的電弧。

當電漿不穩定性是一個很難克服之本徵的問題，其他的干擾源可以經由數學方法縮小，例如時間平均。對於最



五、發明說明 (4)

佳的時間平均結果，需要長時間的來做訊號平均。在實際的製程，這是不切實際的。很明顯地，製造上的進步也會因此而延遲。

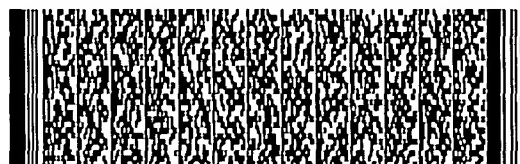
5-3發明目的及概述：

鑒於上述之發明背景中，傳統的利用時間的平均來判斷終端點所產生的諸多缺點，本發明主要的目的在於利用比較終端點矩陣與參考終端點矩陣以判斷是否達到電漿蝕刻的終端點。

本發明的另一目的在同時量測至少兩種以上的電漿種類在不同波長之蝕刻前後強度變化，而得以降低不同的雜訊來源。

本發明的又一目的在於使用矩陣的運算可以快速的判斷是否達到電漿蝕刻的終端點。

根據以上所述之目的，本發明提供了一種終端點偵測的方法，其步驟是先在一電漿蝕刻製程中提供一參考終端點矩陣。然後，在蝕刻開始時偵測偵測至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度，其中上述之至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度組成一起始矩陣之元素。接著，在進行蝕刻製程時偵測該至少兩種以上電漿種類



五、發明說明 (5)

在相對應之不同的波長之發光強度，其中相對於起始矩陣上述之至少兩種以上電漿種類在相對應之不同的波長之發光強度組成一蝕刻矩陣。之後，利用起始矩陣與蝕刻矩陣計算一終端點矩陣使得起始矩陣與終端點矩陣的乘績等於蝕刻矩陣，並且藉由比較終端點矩陣與參考終端點矩陣以判斷是否達到蝕刻終點。

5-4發明詳細說明：

本發明的一些實施例會詳細描述如下。然而，除了詳細描述外，本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行，且本發明的範圍不受限定，其以之後的專利範圍為準。

本發明主要是提供一種使用矩陣之終端點偵測的方法。主要的步驟是在蝕刻開始時偵測偵測至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度，其中上述之至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度組成一起始矩陣之元素。然後，在進行蝕刻製程時偵測上述之至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之發光強度，其中相對於起始矩陣上述之至少兩種以上電漿種類在相對應之不同的波長之發光強度組成一蝕刻矩陣。之後，利用起始矩陣與蝕刻矩陣計算一終端點矩陣使得起始矩陣與終端點矩陣的乘績等於蝕刻矩陣。藉由比較終端點矩陣與一參考終端點矩陣以判斷是否達到蝕刻終點。



五、發明說明 (6)

上述之起始矩陣與蝕刻矩陣的不同列表示不同種類電漿，而每一列元素包含同一種電漿在不同發光波長之強度。另外，起始矩陣與蝕刻矩陣可更包含一電漿參數列，其中電漿參數列的每一元素為該電漿蝕刻製程之電漿參數。至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度的偵測係使用光通道分析儀的電荷耦合裝置陣列。

獲得上述之參考終端點矩陣之步驟包含在一測試電漿蝕刻製程中，在蝕刻開始時偵測一第一矩陣，其中第一矩陣具有蝕刻前的至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度。然後，在蝕刻製程完成時偵測一第二矩陣，其中第二矩陣相對於第一矩陣具有前述之蝕刻後的至少兩種以上電漿種類在相對應之不同的波長之發光強度。利用第一矩陣與第二矩陣計算出參考終端點矩陣使得第一矩陣與參考終端點矩陣的乘積等於第二矩陣。

接下來，係根據本發明描述一個終端點偵測演算法的實施例。如第一圖所示，在電漿蝕刻過程中可觀察到不同的發射電漿種類。每一個種類 i 有自己的特徵發射波長 λ_i 。依賴於反應機制， λ_i 的強度隨著電漿蝕刻的時間 (B) 以及終端點達到的時間 (A) 而變化。因此，如果 λ_i 的強度較強，則強度差 $B-A$ 為正，表示種類 i 是位在第 j 個態；如果



五、發明說明 (7)

B-A為負，這代表種類 i 在並不位於第 j 個態並且發射較弱。

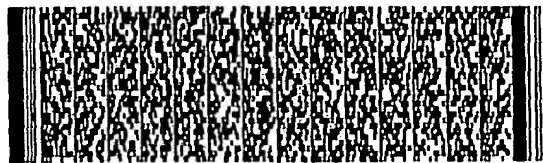
由於許多的干擾因子是同時共同存在的，只藉由觀察一個或是兩個發射波長強度的改變來決定是否達到終端點是不保險的。在電漿蝕刻過程中一種推廣的以及嚴格的方式可以真正的反映了即時的反應室狀況，是同時使用具有多種類電漿及其多個波長來監控終端點。在上述的觀念下，定義了一個終端點矩陣 X 以滿足下列方程式：

$$BX=A,$$

其中矩陣 B 與 A 包含各種電漿種類在蝕刻反應的開始以及結束時不同波長的發光強度。矩陣的每一列元素表示一電漿種類 i 的不同波長 j 強度。

$$B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & \cdots & b_{1n} \\ b_{21} & b_{22} & \cdots & b_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & \cdots & b_{nn} \end{bmatrix}, \quad A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{nn} \end{bmatrix}$$

對於一般的狀況，矩陣 X 應該是不變的（就好像是在兩個波長的例子下 B/A 的比值是常數）。在 A 與 B 之間強度改變的關聯性會遵循基本的分子反應動力學以及光譜規則。然而，如果外界的條件，反應室壁聚合物或是氣體污染的干擾，造成的 A 或 B 的強度背景的改變。當然，比例 X 是



五、發明說明 (8)

會改變的。因此，矩陣 X 可以作為終端點條件改變的指標。

第一圖與第二圖顯示在蝕刻前與蝕刻後一般電漿發射光譜。舉例來說，在第一圖中，偵測到的 CN 電漿有多個發射波長，在蝕刻前後每一個具有自己的強度變化。在蝕刻後， $e=3860\text{A}$ 有較低的強度，並且在蝕刻前， $e=5146\text{A}$ 有較高的強度。在一般的介電質蝕刻中，除了 CN 電漿以外，不同的 F, CF_2 , O, CO 電漿都可用來偵測。第二圖給出本發明一個較佳的描述。在蝕刻後矽發射強度在 $e=2880\text{A}$ 增加；在蝕刻後在 $e=5043\text{A}$ 會減少。在典型的多晶矽蝕刻中，除了 Si 與 Cl 電漿之外，不同的 H, Br, O, F, SiF, SiCl 電漿也可用來偵測。因此，使用多晶矽蝕刻作為一個實際的例子，終端點矩陣可以寫成：

$$B = \begin{bmatrix} Cl_{3851}^b & Cl_{3852}^b & Cl_{3861}^b & Cl_{4372}^b \\ Si_{2880}^b & 0 & 0 & 0 \\ SiF_{3360}^b & SiF_{4400}^b & SiF_{7770}^b & 0 \\ SiCl_{2514}^b & SiCl_{2820}^b & SiCl_{2871}^b & 0 \end{bmatrix},$$

$$A = \begin{bmatrix} Cl_{3851}^a & Cl_{3852}^a & Cl_{3861}^a & Cl_{4372}^a \\ Si_{2880}^a & 0 & 0 & 0 \\ SiF_{3360}^a & SiF_{4400}^a & SiF_{7770}^a & 0 \\ SiCl_{2514}^a & SiCl_{2820}^a & SiCl_{2871}^a & 0 \end{bmatrix},$$

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & 0 & 0 & 0 \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & 0 \\ x_{31} & x_{32} & x_{33} & 0 \\ x_{41} & x_{42} & x_{43} & x_{44} \end{bmatrix}$$

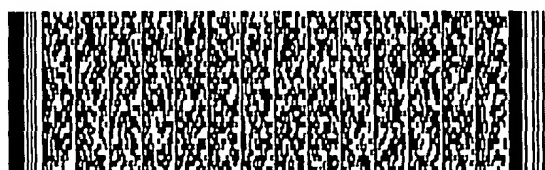


五、發明說明 (9)

在上面的 4×4 矩陣中，具有最大 4 個發射波長之 4 種種類 (Cl, Si, SiF, and SiCl) 電漿用以組成終端點矩陣。矩陣 A 與矩陣 B 元素的下標代表著種類被測到的發射波長。矩陣 A 與矩陣 B 元素的上標代表著蝕刻前後的強度。在矩陣 X 中的某些元素為 0 是因為矩陣 A 與矩陣 B 的本性。在矩陣 X 中的元素的特性依賴於在 A 與 B 中矩陣元素的排列。

上述的矩陣 X，在一個測試電漿蝕刻製程中，如果是在先量測完矩陣 A 與矩陣 B 之後計算而得，可以用作多晶矽蝕刻製程的一個參考終端點矩陣 X_{ref} 。然後，在一般的多晶矽蝕刻製程中，只需要在蝕刻製程開始的時候量測矩陣 B 中的每一個元素，然後在進行蝕刻製程的時候量測矩陣 A 中的每一個元素，經由方程式 $BX=A$ 來計算出終端點矩陣 X。再將終端點矩陣 X 與參考終端點矩陣 X_{ref} 比較就可以判斷是否達到蝕刻終點。

本發明推廣的終端點偵測方法的明顯優點就是具有多重波長之多重種類可以同時被偵測以及修正。外界條件的改變在矩陣 X 中的每一個元素的變化會被拆解開來。在適當的變動尺度 (fluctuation criteria) 或是容許度 (



五、發明說明 (10)

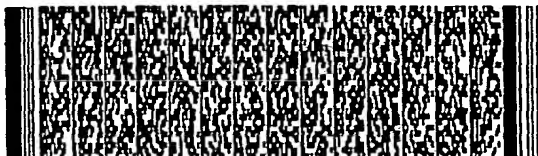
tolerance)下，終端點偵測可以比其他的傳統的方法更加的精確。

關於發射具有多重波長之多重種類的同時偵測，普遍的實際做法是從電漿發射的光會被連接到用以同時全頻譜分析的光通道分析儀 (OMA; Optical Channel Analyzer) 的電荷耦合裝置 (CCD; Charge-Coupled Device) 陣列接收。強度的變化，以及矩陣的元素，可以很快的用電腦分析並且可以在適當的時間決定何時會達到終端點。

本發明最主要的特徵就是在電漿中的光發射頻譜。同樣的方法可以延伸到同時偵測到其他的電漿參數。在本發明中使用矩陣法，從電漿反應是所有可能接觸點之射頻阻抗的變化在終端點偵測上是最實用的參數。因此，以蝕刻後的矩陣為例，矩陣可能的形式為

$$A = \begin{bmatrix} Cl_{3851}^a & Cl_{3852}^a & Cl_{3861}^a & Cl_{4372}^a \\ Si_{2880}^a & 0 & 0 & 0 \\ SiF_{3360}^a & SiF_{4400}^a & SiF_{7770}^a & 0 \\ V_1^a & V_2^a & V_3^a & V_4^a \end{bmatrix}$$

其中在最後一系列的 V_i 具有不同的電漿參數，其中可能包含的電漿參數有反應室壓力，反應氣體的流量，射頻功率



五、發明說明 (11)

(RF power) , 射頻阻抗 (RF impedance) , 射頻匹配電容 (RF matching capacitance) , 以及峰值對峰值得電位 (peak-to-peak voltage) 。

本發明利用矩陣之終端點偵測法，由於同時量測至少兩種以上的電漿種類在不同波長之蝕刻前後強度變化，對於單一電漿種類之單一波長所產生的雜訊可以有效的降低。並且，相對於時間平均而言，使用矩陣的運算的確可以快速的判斷是否達到電漿蝕刻的終端點。在終端點偵測上的確有相當好的優點。以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未離本案發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。



圖式簡單說明

第一圖顯示一種電漿 CN在蝕刻前後的過程中不同波長之強度；及

第二圖顯示另一種電漿 Si在蝕刻前後的過程中不同波長之強度。



六、申請專利範圍

1. 一種終端點偵測的方法，包含：

在一電漿製程中提供一參考終端點矩陣；

在製程開始時偵測至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度，其中該至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度組成一起始矩陣之元素；

在製程進行時偵測該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之發光強度，其中相對於該起始矩陣該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之發光強度組成一製程矩陣；

利用該起始矩陣與該製程矩陣計算一終端點矩陣使得該起始矩陣與該終端點矩陣的乘積等於該製程矩陣；以及藉由比較該終端點矩陣與該參考終端點矩陣以判斷是否達到製程終點。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中上述之起始矩陣與製程矩陣的不同列表示不同種類電漿。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中上述之起始矩陣與製程矩陣的每一列元素包含同一種電漿在不同發光波長之強度。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中上述之起始矩陣與製程矩陣更包含一電漿參數列，其中該電漿參數列的每一元素為該電漿製程之電漿參數。



六、申請專利範圍

5.如申請專利範圍第4項之方法，其中上述之電漿參數係於反應室壓力，反應氣體的流量，射頻功率，射頻阻抗，射頻匹配電容，以及峰值對峰值得電位所組成之族群中選出。

6.如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度的偵測係使用光通道分析儀的電荷耦合裝置陣列。

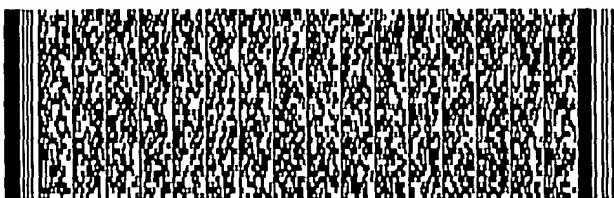
7.如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之參考終端點矩陣係藉由下列之步驟得到：

在一測試電漿製程中，在製程開始時偵測至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度，其中該至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度組成一第一矩陣；

在製程完成時偵測該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之發光強度，其中相對於該第一矩陣該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之發光強度組成一第二矩陣；以及

利用該第一矩陣與該第二矩陣計算該參考終端點矩陣使得該第一矩陣與該參考終端點矩陣的乘積等於該第二矩陣。

8.如申請專利範圍第1項之方法，其中上述之製程為電漿



六、申請專利範圍
蝕刻製程。

9. 一種終端點偵測的方法，包含：

在一測試電漿製程中，在製程開始時偵測一第一矩陣，其中該第一矩陣具有蝕刻前的至少兩種以上電漿種類在不同的波長之電漿參數；

在製程完成時偵測一第二矩陣，其中該第二矩陣相對於該第一矩陣具有製程完成後的該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之電漿參數；

利用該第一矩陣與該第二矩陣計算該參考終端點矩陣使得該第一矩陣與該參考終端點矩陣的乘積等於該第二矩陣；

在一電漿製程中，在蝕刻開始時偵測至少兩種以上電漿種類在不同的波長之電漿參數，其中該至少兩種以上電漿種類在不同的波長之電漿參數組成一起始矩陣之元素；

在進行製程時偵測該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之電漿參數，其中相對於該起始矩陣該至少兩種以上電漿種類在相對應之該不同的波長之電漿參數組成一製程矩陣；

利用該起始矩陣與該製程矩陣計算一終端點矩陣使得該起始矩陣與該終端點矩陣的乘積等於該製程矩陣；以及藉由比較該終端點矩陣與該參考終端點矩陣以判斷是否達到製程終點。



六、申請專利範圍

10.如申請專利範圍第9項之方法，其中上述之起始矩陣與製程矩陣的不同列表示不同種類電漿。

11.如申請專利範圍第10項之方法，其中上述之起始矩陣與製程矩陣的每一列元素包含同一種電漿在不同發光波長之強度。

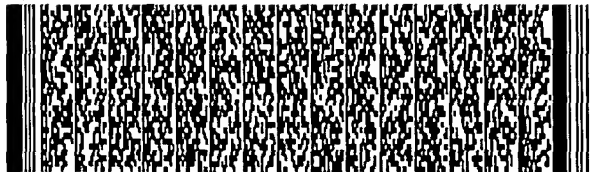
12.如申請專利範圍第9項所述之方法，其中上述之電漿參數係於發光波長之強度，反應室壓力，反應氣體的流量，射頻功率，射頻阻抗，射頻匹配電容，以及峰值對峰值得電位所組成之族群中選出。

13.如申請專利範圍第12項之方法，其中上述之至少兩種以上電漿種類在不同的波長之發光強度的偵測係使用光通道分析儀的電荷耦合裝置陣列。

14.如申請專利範圍第9項之方法，其中上述之製程為電漿蝕刻製程。



第 1/20 頁



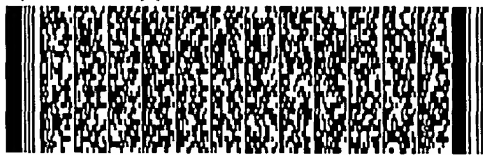
第 2/20 頁



第 2/20 頁



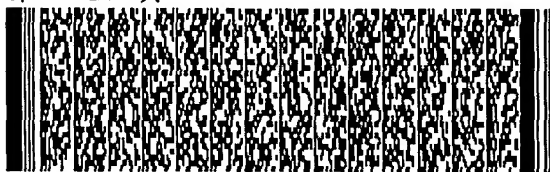
第 3/20 頁



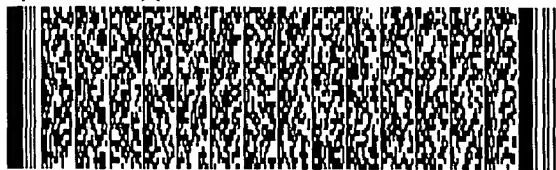
第 4/20 頁



第 5/20 頁



第 5/20 頁



第 6/20 頁



第 6/20 頁



第 7/20 頁



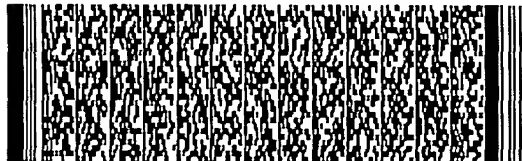
第 7/20 頁



第 8/20 頁



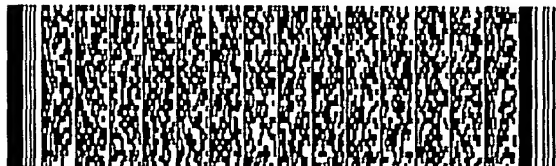
第 8/20 頁



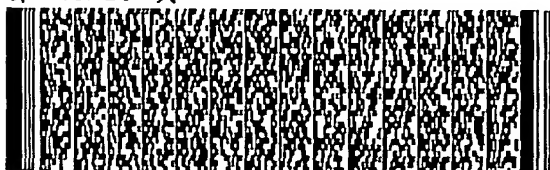
第 9/20 頁



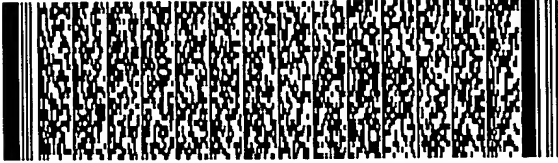
第 10/20 頁



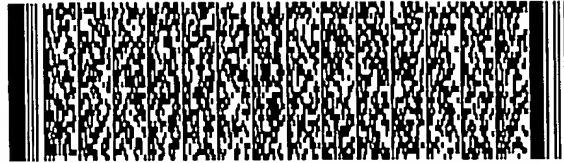
第 10/20 頁



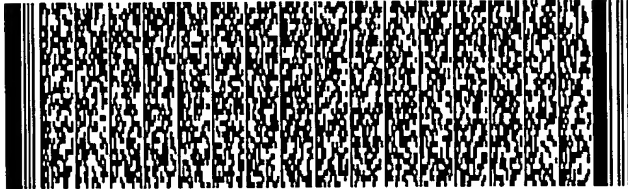
第 11/20 頁



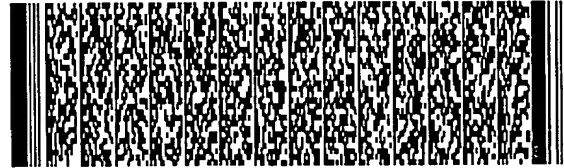
第 11/20 頁



第 12/20 頁



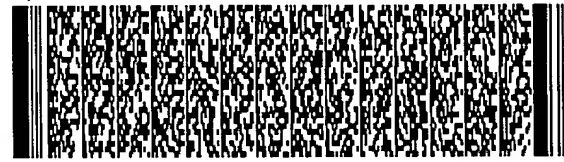
第 13/20 頁



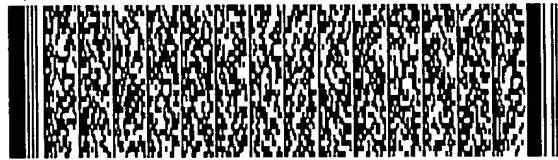
第 13/20 頁



第 14/20 頁



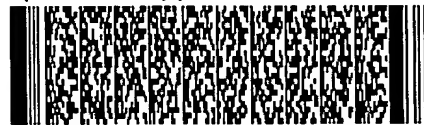
第 14/20 頁



第 15/20 頁



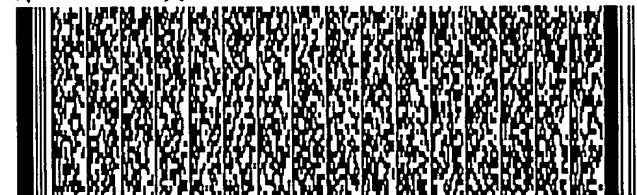
第 16/20 頁



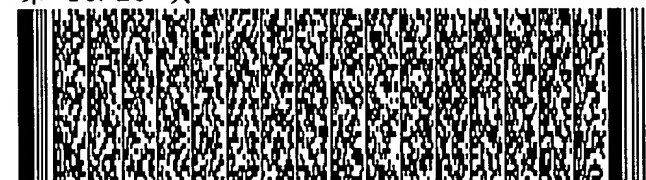
第 17/20 頁



第 18/20 頁

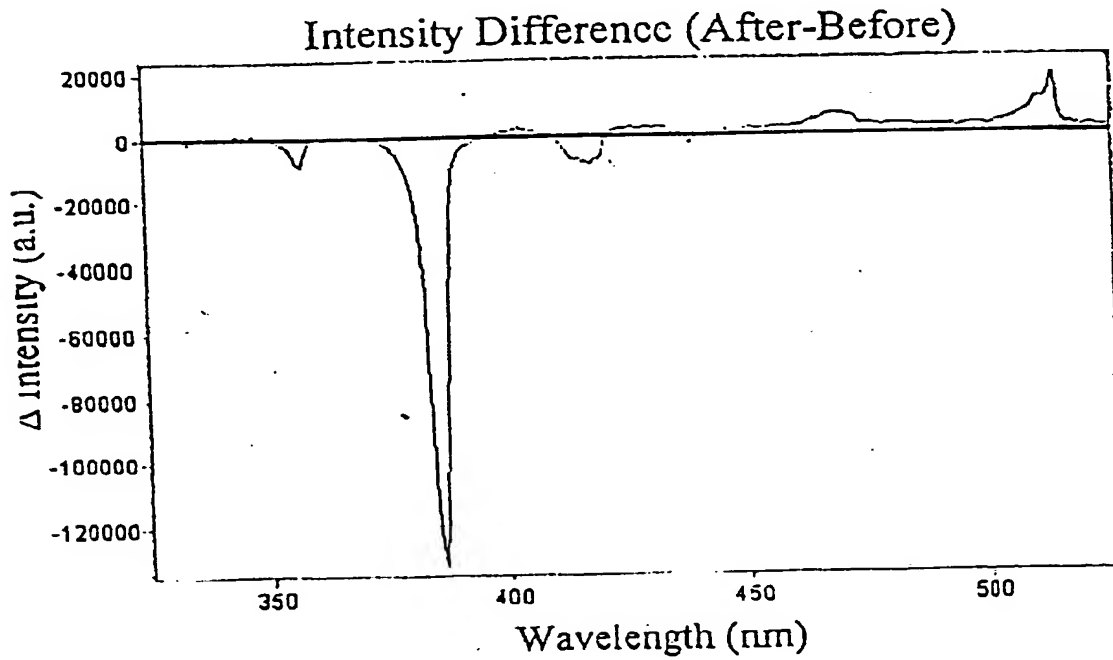
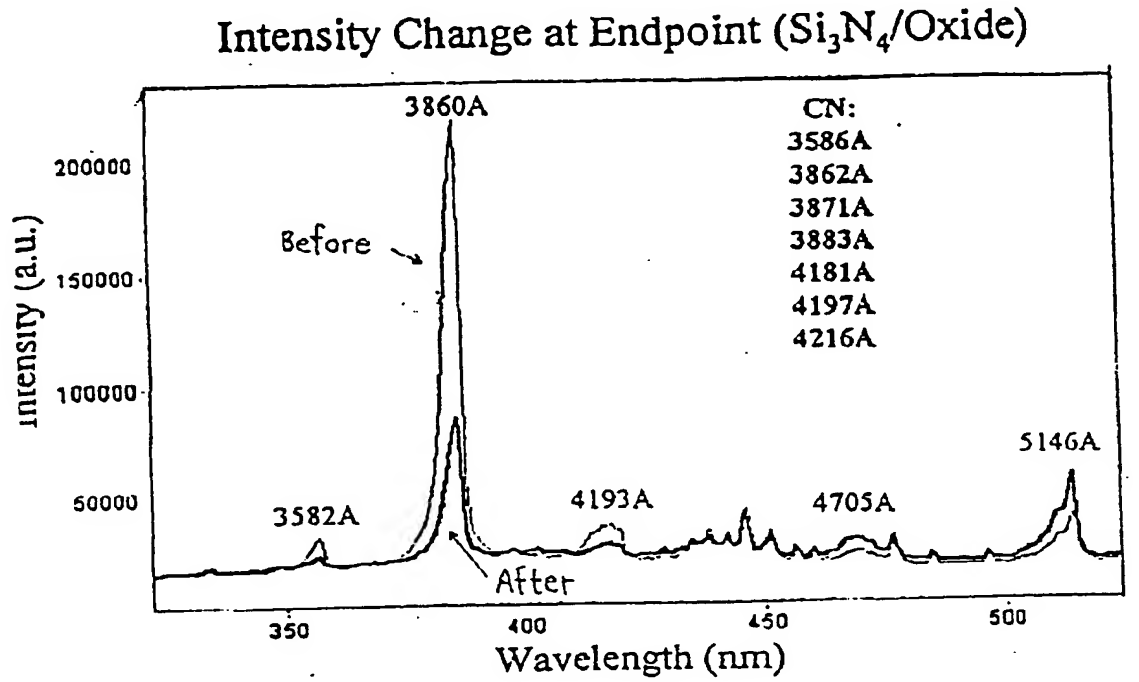


第 19/20 頁



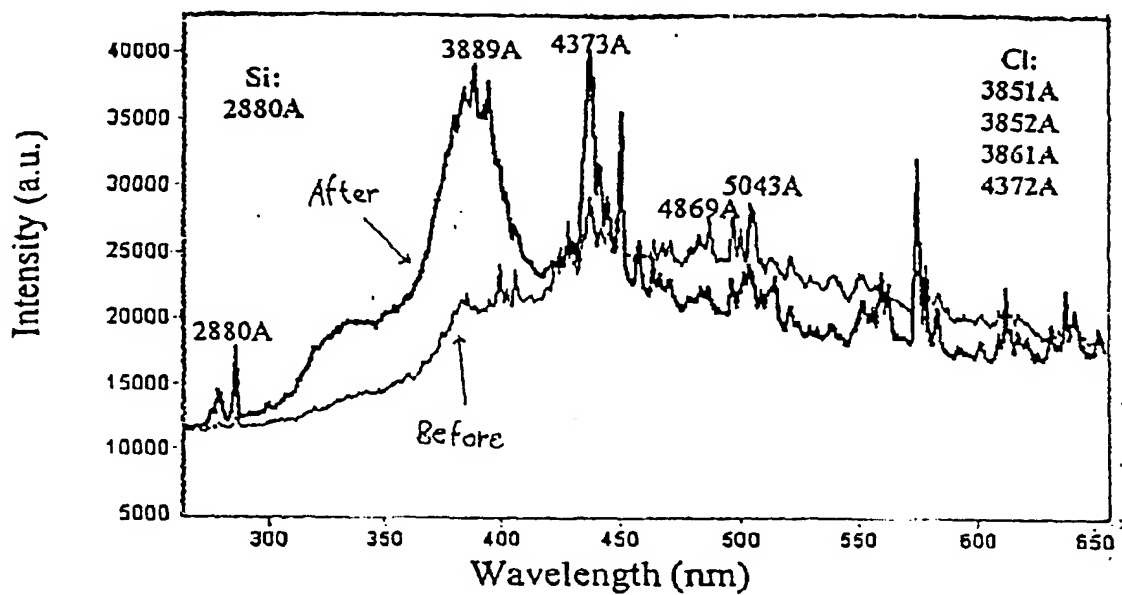
第 20/20 頁



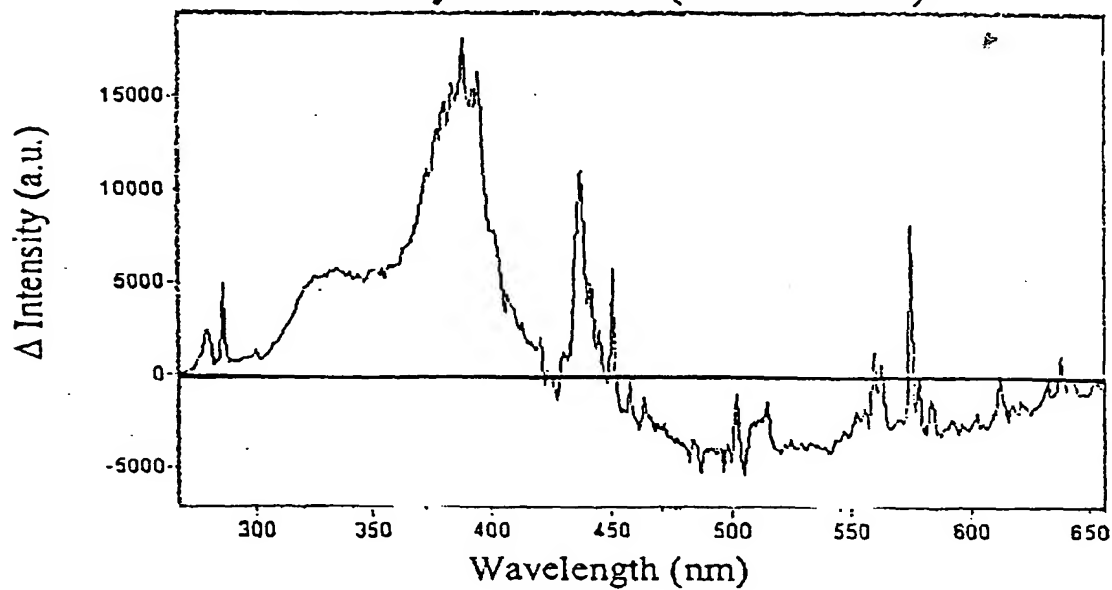


第一圖

Intensity Change at Endpoint (WSix/Poly)



Intensity Difference (After-Before)



第二圖